韓國 컴퓨터情報學會 論文誌
第13卷 第7號, 2008. 12.

2008-13-7-3-2

Ubiquitous Computing을 이용한 전시회장 관리 시스템 개발

심 갑 식*, 장 재 혁**

The Development of Exhibition Grounds Management System Using the Ubiquitous Computing

Gab-Sig Sim*, Jae-Hyuk Jang**

요 약

본 논문에서는 유비쿼터스의 핵심 기술인 RFID와 기존의 사용 기술인 바코드, 그리고 IT의 중요 기술 분야인 모바일 통신 기술을 통합한 유비쿼터스 컴퓨팅을 이용한 전시회장 관리 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 전시 정보 관리 프로그램, 관람객 등록 프로그램, 관리자 프로그램, 그리고 관람객 현재 위치 조회와 전시회장 관리를 위한 모바일 프로그램 등으로 구성되었다. 본 시스템은 데이터베이스, 웹 프로그램, 모바일 프로그램, 무선 통신기술을 기반으로 설계 및 구현하였다. 본 논문에서 개발한 RFID 시스템을 이용한 자동화 기술과 모바일 통신 기술을 활용한 무선 패킷 통신이 통합된 전시회장 관리 시스템은 정보 산업 응용 영역 전반에 걸친 기술 파급 효과를 가져 올 수 있을 것이다.

Abstract

In this paper, we develope the Exhibition Grounds Management System utilizing the ubiqutous computing which integrates the RFID ubiqutous main technology, existing use technology Bar-code, the Mobile communication technology for IT main technology field. The developed system consists of the program for exhibition information, the visitor registration program, manager program and mobile program for the visitor's current location inquiry and the exhibition management. This system is realized and designed based on database, web program, mobile program, wireless telecommunication technology. The automation technology utilizing the developed RFID system and the Exhibition Grounds Management System integrated with the wireless packet telecommunication using the mobile telecommunication technology could have a ripple effect on whole information industrial application fields.

▸ Keyword : Ubiquitous, RFID, Mobile, Web, Security

• 제1저자 : 심갑식 교신저자 : 장재혁
• 접수일 : 2008. 10. 1, 심사일 : 2008. 11. 9, 심사완료일 : 2008. 12. 24.
* 진주산업대학교 교양학부 교수 ** 진주산업대학교 교양학부 외래강사
※ 이 논문은 2008년도 진주산업대학교 기성회 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

Ⅰ. 서 론

전 세계적인 정보화 열풍에 편승하여 그 동안 우리 정부는 국가적 정보화 패러다임을 제시하여 왔다. 초기에 제시 되었던 'e-korea'는 인터넷 인프라 확보를 통한 전자공간의 확대에 그 목적이 있었다. 그러나 이후 정부는 'u-korea'를 새로운 패러다임으로 발표 하였고, 최근에 정부는 IT산업의 새로운 성장을 위해 '뉴IT전략'을 제시하고 이를 위한 기술 개발 및 수요창출에 전폭적인 지원을 발표하였다[1]. 이는 현재 IT분야에서 가장 큰 화두인 유비쿼터스 세상으로의 발전에 대한 기대와 국제 사회에서의 선도적 위치를 확보하겠다는 확고한 의지이며 계획이다. '뉴IT전략'을 통해 IT기술과 산업 현장의 결합을 이끌어 진정한 유비쿼터스 세상으로 가는 길을 열어 새로운 선진국으로 거듭나고자 하는 것이다. 이러한 정보화 패러다임의 변화는 단지 우리나라만의 변화가 아니며, 이미 정보화 선진국들은 우리보다 앞서 유비쿼터스를 자국의 새로운 정보화 패러다임 및 새로운 IT산업 발전 전략으로 상정하고 국가적 역량을 집중하고 있다.

유비쿼터스는 현실계의 각 객체들 간의 커뮤니케이션을 통하여 네트워크를 구현한다. 즉 USN(Ubiquitous Sensor Network)을 뜻하는데, 이 네트워크를 통해 모든 전자적 서비스를 실생활에 적용하게 된다. 현재 USN 구축을 위한 핵심 기술로 주목 받고 있는 것이 본 논문에서 다루고 있는 RFID(Radio Frequency Identification)이다.

RFID/USN 기술은 물품 등에 작은 전자 태그를 부착하고 전파를 이용하여 사물의 정보 및 주변 환경을 자동으로 추출하여 현실계의 모든 분야 즉, 식료품, 농산물, 공산품, 환경, 물류, 유통, 보안 등의 영역까지 정보화를 확산시켜 산업 전반에 걸쳐 대 변화를 가져오고 삶의 질을 획기적으로 개선할 핵심 기술로 각광받고 있다[2].

유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 언제 이디서든지 정보 자원을 이용할 수 있는 환경을 의미하며, 이러한 유비쿼터스 환경을 실현하기 위한 대표적인 기술이 RFID와 더불어 RTLS(Real Time Location System)이다[3][4].

본 논문에서는 RFID에 대한 기술 개발과 활용이 증가되는 현 시점에서 기존 상용 기술인 바코드와 PDA, 차세대 핵심 기술로 부상한 RFID를 이용한 전시회장 관리 시스템을 개발하였다. 기존의 전시회장 관리는 사람이 직접 출입을 통제하거나 바코드를 이용하더라도 관리자가 직접 관람자를 대상으로 출입을 확인, 통제해야 하는 불편함과 비용, 시간적인 비효율이 문제로 지적되었다. 하지만 본 논문에서 제시된 시스템은 전시회 등록자의 경우에 RFID 칩이 내장된 카드를 소지하는 것만으로도 RFID 판독기에 의해 정보가 검색되어지고, 그 정보가 DBMS와 모바일 프로그램을 통해 관리되도록 하였다. 또한 전시회장 곳곳에 위치한 안테나를 통해 실시간으로 관람자의 위치와 관람 정보가 저장되어 진다.

본 논문의 구성을 살펴보면, 2장에서는 관련연구로 RFID 시스템과 응용 시스템인 RTLS에 대해 살펴보고, 3장에서는 바코드와 PDA, RFID를 이용한 전시회장 관리 시스템의 개발 및 운영 환경에 대해 설명한다. 4장에서는 본 논문에서 제시한 전시회장 관리 시스템의 구조 및 시스템의 구성 요소들을 상세히 기술한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 추후 연구 과제를 보인다.

Ⅱ. 관련연구

본 장에서는 RFID 시스템을 소개하고, 그 응용 시스템인 RTLS에 대해 살펴본다.

2.1 RFID 시스템

RFID 시스템은 태그, 리더, 서버로 구성되며 유무선 통신망과 연동되어 사용된다. RFID는 무선 주파수(RF, Radio Frequency)를 이용하여 대상을 식별하는데, 안테나와 칩으로 구성된 RFID 태그에 사용 목적에 맞는 정보를 입력하여 적용 대상에 부착하고, RFID 리더기를 통하여 정보를 인식한다. 리더는 발송된 신호를 안테나로 수신하고 수신된 정보를 유무선 통신방식에 의해 서버로 전달한다[5].

RFID 태그의 종류는 크게 전원 공급 유무와 읽기/쓰기 기능 여부에 따라 구분된다. 전원 공급의 유무에 따른 RFID 태그에는 전원을 필요로 하는 Active 태그과 직접적인 전원 공급 없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 Passive 태그가 있다[4][6][7].

RFID 리더기는 태그의 정보를 읽어내기 위해 태그와 송·수신하는 기기이며, 태그에서 수집된 정보를 네트워크로 전송하는 기능을 한다. 종류로는 3.56MHz, 433MHz, 900MHz 등의 다양한 주파수 대역에서 동작하는 리더기와 EPC 코드 및 ISO18000 계열의 코드 등 다중 코드를 인식하는 리더기가 있다. 현재 리더기는 인식 성능을 높일 수 있도록 2-4개의 안테나를 배열하여 사용하고 있으나, 최근 주변 환경에 적응하여 빔을 제어할 수 있는 빔성형(Beam forming) 안테나 기술이 적용되고 있다[8].

국내 RFID 기술 표준화의 프로젝트 그룹은 국제 표준화 그룹을 통해 완료된 RFID 태그, 리더기와 리더기 사이의 Air Interface, 데이터 문법 등을 국내에 수용하고 RFID-IPv6, WiBro를 네트워크와의 연동 분야에 대한 표준을 모색하며, 유통을 비롯한 교통, 건설 등 분야별로 다른 RFID 코드를 연동하는 표준의 제정에 주력할 방침이다[4][5].

2.2 RTLS

RFID의 대표적인 장점 중의 하나는 특정 지역과 특정 시간대에 특정 객체의 위치를 파악할 수 있도록 해준다는 것이다. 실시간 위치 추적 시스템인 RTLS는 RFID를 활용하는 것으로, 무선 신호를 사용해서 태그가 부착된 객체에 전파를 보내 수신되는 위치를 실시간으로 제공한다[9]. RTLS는 자산이나 사람들의 위치를 실시간으로 추적할 수 있는 자동화된 방법을 제공할 수 있다는 것이 입증되면서 의료 기관이나 물류 및 제조 등과 같은 업계에서 도입이 활성화되고 있는 추세이다. 미국의 군대에서는 트럭의 출입 등 이동 상황을 모니터링하기 위해 RTLS를 사용하고 있다[9][10].

RTLS와 관련되어 있는 대표적인 업계 표준은 ANSI INCITS 371과 ISO 24730이다. 미국의 표준화 기관인 ANSI가 제정한 ANSI INCITS 371은 무선 인터페이스 프로토콜과 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스를 규정하고 있다. ANSI INCITS 371-1, 372-2 에서는 각 각 2.4Ghz와 433Mhz의 태그-리더 간의 무선 인터페이스 프로토콜이 정의되어 있으며, 무선 통신에서의 사용 기법과 태그의 위치 확인 기법, 그리고 메시지 포맷 등이 명시되어 있다[9].

RTLS에서 태그는 고유한 ID를 가지고 있는 능동형 RFID로서 일정한 시간 간격으로 자신의 정보를 리더에게 전송한다. 리더는 태그와 무선으로 통신하여 어떠한 메시지를 전달하거나 태그로부터 정보를 받아 서버로 전달하게 된다. 서버는 리더들로부터 전송되는 데이터들을 수집하며, 클라이언트는 사용자 요구에 따라 필요한 정보를 서버에 요청하고 이를 사용한다[11].

III. 시스템 환경

본 장에서는 RFID를 이용한 전시회장 관리 시스템의 개발 환경과 개발 언어, 시스템 구성 요소와 시스템 운영 환경에 대해 기술한다.

3.1 개발 및 운영 환경

전시회장 관리 시스템의 개발 환경은 다음과 같다. 데이터베이스는 MS SQL Server 2005를 사용하였으며, Windows server 2003에서 구동된다. 관람객 등록 관리 프로그램과 관리자 프로그램은 .NET Framework가 설치된 Windows XP에서 구동이 되며, 휴대용 단말기인 PDA는 .NET Compact Framework가 설치된 Window CE를 운영체제로 사용하였다. 바코드 리더기로는 Symbol MC50 산업용 PDA를, 바코드 기록기로는 Zebra Z4M Plus Barcode Printer사용하였다. 그리고 RFID 카드 리더기로는 INTSYS INT-900H 산업용 PDA와 OMRON사의 V750 BA50D04 RFID System모델을 사용하였다. 마지막으로 RFID 카드는 V600-D23P72를 사용하였다. 그림 1은 시스템 개발에 사용된 장비들을 보여준다.

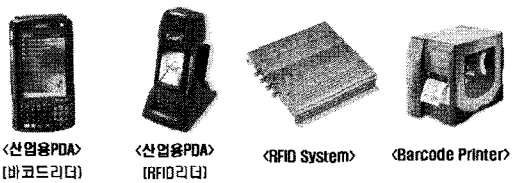

그림 1. 시스템 개발 장비
Fig. 1. The Devices for System Development

관람객 등록 프로그램과 관리자 프로그램을 개발한 언어는 Microsoft Visual Studio.Net 2005 팩의 Visual Basic.Net을 사용하였고, 관람객 현재 위치 조회 프로그램은 ASP.Net을 사용하여 개발하였다. 또한, 리포트 출력이 가능하도록 하였다. 관람객 등록 프로그램의 접근을 위한 단말기와 RFID 카드 리더기 사이의 통신은 RS-232c 통신 프로그램을 적용하였다.

전시회장 관리 시스템의 운영 환경은 다음과 같다. .NET Framework를 바탕으로 구성되었으며, 이기종간 운영이 원활하도록 하였다. 또한 프로그램의 운영환경에 따라 랜 기반 환경과 웹 기반 환경으로 구분하여 구성하였다. 관람객 등록 프로그램과 관리자 프로그램, 그리고 휴대용 단말 PDA 프로그램은 랜 기반 환경에서, 관람객 현재 위치 조회 프로그램은 웹 기반 환경이다. 관람객 등록 체크 프로그램이 설치된 단말기와 RFID 리더기 사이의 통신은 RS-232c 통신을 사용하였으며, 휴대용 단말 PDA에서 등록고객 데이터 조회는 TCP/IP기반의 무선 인터넷을 사용하였다.

Ⅳ. 전시회장 관리 시스템

본 장에서는 바코드와 PDA, RFID를 이용한 전시회장 관리 시스템의 개발에 따른 히드웨어 구성 및 구조, 개발되어진 시스템 각 구성요소의 프로그램에 대해 기술한다. 개발된 시스템은 관리자를 위한 전시정보 등록 프로그램과 예약자 정보 및 관람객 위치 정보, 전시장 상황 관리 프로그램, 그리고 관람자를 위한 전시 정보 출력 프로그램, 작품검색 프로그램, 방명록 등으로 구성되었다. 이의 구현을 위해 모바일 프로그램과 인터넷에 접속하여 활용할 수 있는 웹 프로그램을 비롯하여 각종 자료를 출력하고 관리할 수 있도록 윈도우 프로그램, 데이터베이스 프로그램 등을 사용하였다.

4.1 RFID 제어기 구성

본 논문에서 전시회장 관리 시스템을 개발하는데 사용한 RFID 카드 리더기는 INTSYS INT-900H 산업용 PDA와 OMRON사의 V750 BA50D04 RFID System모델을 사용하였다. RFID 카드에서 관람 정보 프로그램으로의 정보 송신을 위해 PC와 RFID 리더기 간의 RS-232c 통신을 위한 통신 설정은 표 1과 같다. 이를 바탕으로 RS-232c 통신 프로그램을 구현하였다. 본 논문에서 사용한 RFID는 제어기와 안테나로 구성되었다.

표 1 RS-232c 통신 설정
Table 1 RS-232c Communication Setting

항목	설정
통신 Port	COM1
비트/초	9600 bps
데이터 비트	8 bit
패리티 비트	없음
정지 비트	1
흐름 제어	없음

4.2 시스템 구조

그림 2는 개발된 시스템의 구조를 보여주고 있다. 전시회장 관리 시스템은 크게 전시 정보 등록, 사전·현장 등록, 작품 소개, 전시회 정보 출력·검색, 관람객 위치 조회, 전시회 상황 관리 등으로 나누어 볼 수 있으며, 그림 3은 개발된 시스템에서 관람객 위치 조회 프로그램을 구현하기 위해 구성한 시스템의 구조이다. 이 시스템은 태그, 리더, 안테나, 서버로 구성되며 리더는 서버와 무선 통신을 함으로 많은 리더들을 설치할 경우에도 효율적으로 구성할 수 있다. 또한 넓은 지역에서도 작은 구역별로 나누어 리더들을 관리할 수 있다. 또한 이 시스템은 관람객의 편리한 관람 정보 습득과 위치 조회를 위하여 전시회장 주요부에 PDA를 설치하였다.

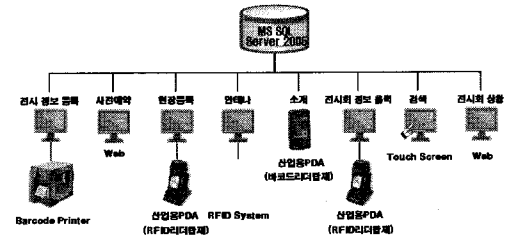

그림 2. 시스템 구조
Fig. 2 The Structure of The System

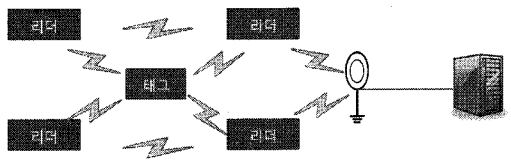

그림 3. 위치 조회 시스템 구조
Fig. 3 The Structure of Location Check System

4.3 전시 정보 등록 프로그램

그림 4는 전시 정보 등록 프로그램과 바코드 출력, 그리고 출력되어진 바코드의 모습을 보여준다. 전시 정보 등록 프로그램은 각 작품과 개발자의 정보를 관리자가 입력하게 되며, 이를 통해 입력된 정보들은 바코드 프린터를 통하여 바코드로 인쇄되어 각 전시 작품과 주요 장비 등에 부착하여 관람객의 관람과 관리자의 전시회장 관리 편의성 재고에 쓰여 지게 된다.

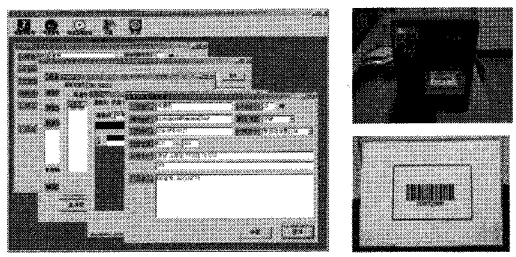

그림 4 . 전시 정보 프로그램
Fig. 4. The Program for Exhibition Information

4.4 관람객 등록 프로그램

관람객 등록 프로그램은 크게 예약 등록과 현장 등록 프로그램으로 구분할 수 있다. 예약 등록 프로그램은 전시회 관람을 원하는 예비 관람객이 인터넷을 통하여 전시회 웹페이지에 접속하여 관람자의 정보를 직접 입력할 수 있으며, 입력된 정보들은 시스템과 연결된 DB에 저장되어진다. 또한 예비 관람객은 웹페이지를 통하여 전시회장과 전시 작품들을 미리 둘러볼 수 있도록 하였다. 그림 5는 예약 등록 인터페이스를 보여준다.

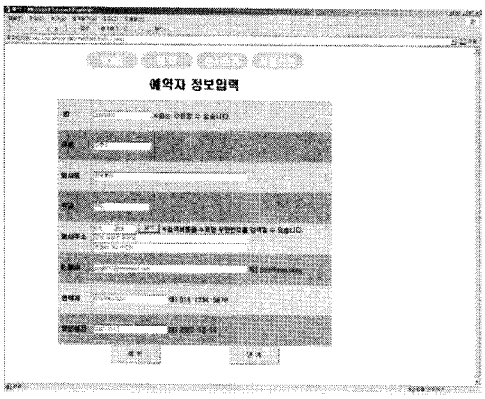

그림 5. 예약 등록 인터페이스
Fig. 5. The Reservation Interface

전시회 관람을 원하는 관람객은 전시회장에서 바로 현장 등록을 할 수도 있으며, 그림 6은 현장 등록 프로그램을 보여준다. 현장 등록 프로그램의 경우에는 예약 등록과 달리 전시회장에서 관리자가 관람객의 정보를 획득하여 프로그램에 등록을 한다. 이렇게 등록되어진 예약 등록 관람객의 정보와 현장 등록 관람객의 정보는 관리자에 의해 RFID 카드에 입력되어 관람객 개인에게 지급되어 진다. 지급되어진 RFID 카드는 전시회장 내에서의 관람객 위치 검색에 사용되거나, 관람객의 관람 정보를 저장하는데 사용하게 된다.

4.5 전시 정보 출력 및 관람 정보 출력

그림 7은 관람객의 입장 시간을 검색하는 코드를 보여준다. 각 관람객의 관람 정보는 기 지급되어진 RFID 카드를 각 구역에 비치된 리더기들이 정보를 입력받아 각 관람객의 관람 구역, 횟수, 시간 등을 안테나를 통해 서버로 전송해 출력해준다. 필요에 따라 전시 정보 및 관람 정보는 엑셀 파일로 전환하여 출력할 수 있도록 하였다. 여기서 리더와 안테나는 서로 무선 주파수를 이용하여 통신을 한다. 전체 시스템에서 태그는 주기적으로 자신의 정보를 주위의 리더들에게 알리고 리더는 이러한 태그의 정보를 안테나를 통해 서버로 전송하게 된다. 리더는 안테나로 메시지를 전송할 때 모든 리더의 전파 도달범위 내에 안테나가 존재하지 않으므로 리더간의 통신을 이용한다. 이러한 리더에서 안테나까지의 메시지 전송은 크게 두 단계로 나누어진다.

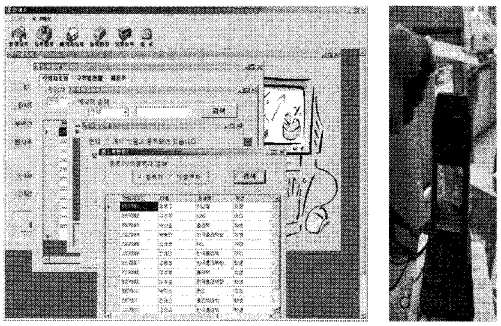

그림 6. 현장 등록 프로그램
Fig. 6. The Program for Accept Field

첫 번째는 작은 구역 내에서의 정보 수집 단계인데, 구역 내의 모든 리더는 태그나 다른 리더들로부터 정보를 받았을 경우 자신의 주파수 이용 시간에 순차적으로 다음 로컬 아이디를 가진 리더로 저장된 정보를 전송한다.

두 번째는 정보를 안테나로 전송하는 단계로 메시지를 받은 리더는 자신의 주파수 이용 시간에 라우팅 테이블의 정보를 이용하여 자신의 주파수 범위 내에 있는 안테나 또는 안테나와 가장 인접한 다른 구역의 리더로 정보를 전송하게 된다.

```
//3구역 입장시간 검색
        Public Sub ThirdZone(ByVal vcode As
String)
            Call DBConnection()
            Dim selcmd2 As SqlCommand = New
SqlCommand("S_3구역시간Sel, Conn)
            Dim Reader As SqlDataReader
            selcmd2.CommandType =
CommandType.StoredProcedure
            selcmd2.Parameters.Add("@관람자코드,
SqlDbType.Int).Value = vcode
            Reader = selcmd2.ExecuteReader()
```

```
        Dim count2 As Integer
        While (Reader.Read())
         lstThiZone.Items.Add(Reader(0))
         count2 += 1
        End While
        ReaderCount2 = count2
        Reader.Close()
        Call DBClose()
    End Sub
```

그림 7. 구현 코드
Fig. 7. The Realization Code

그림 8은 전시회에 출품된 전시 작품에 대한 정보의 출력을, 그림 9는 관람객 관람 정보 출력 화면을 보여준다. 기 언급한 것과 같이 출품된 전시 작품과 주요 장비에는 바코드가 부착되어 있어, 현장에 비치된 바코드 리더기를 통해 전시 작품의 정보를 출력하거나, 역시 현장에 비치된 단말기를 통하여 선택적으로 전시 작품에 관한 정보들을 조회하거나 출력할 수 있다.

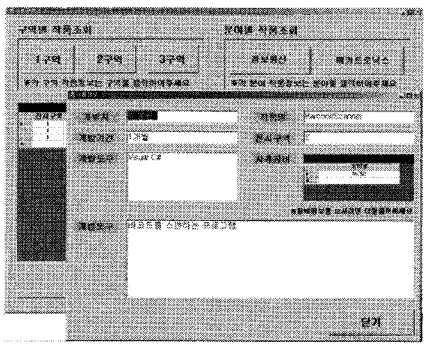

그림 8. 전시 정보 화면
Fig. 8. The View of Exhibition Information

4.5 관리자 프로그램

그림 10은 관리자 프로그램의 실제 항목과 구동을 보여주는 화면이다. 관리자 프로그램은 관리자를 위한 프로그램으로, 현재 전시회장을 전체 및 구역 별로 나누어 구성하였으며 입장한 관람객의 정보를 Web으로 실시간 출력이 가능하게 구성하였다. 세부 내용은 전시회장 운영 및 관리에 필요한 항목, 즉 관람자 코드, 소속, 직급, 연락처, 구역, 시간, 이메일 등을 설정하고 출력, 수정할 수 있도록 구성하였다.

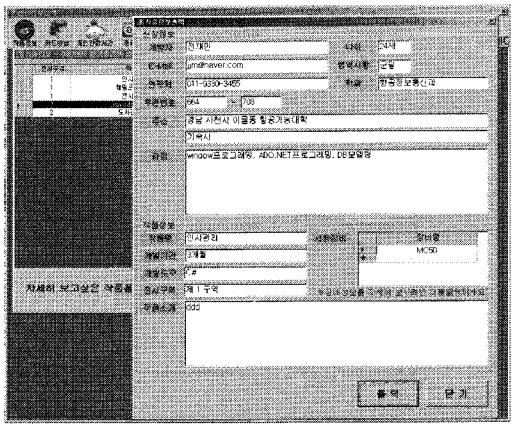

그림 9. 관람 정보 화면
Fig. 9. The View of Admission Information

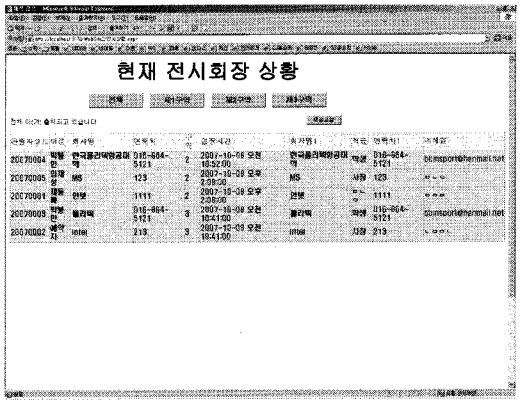

그림 10. 관리자 프로그램
Fig. 10. The Program for Manager

4.6 모바일 프로그램

그림 11은 관리자용 모바일 프로그램의 모습을 보여준다. 관람객 등록 프로그램에 등록한 관람객이 입장할 때에 관람객용 RFID 카드를 RFID 리더기에 인식시키면, 무선 인터넷을 통하여 관리자가 소지하고 있는 PDA에 관람객의 현재 상태와 위치한 구역을 전송하여 준다. 관리자는 이를 통하여 입장한 관람객 통계와 함께 그 관람 상태를 확인할 수 있다. 따라서 적절한 안내와 인원분배 등을 통해 효율적이고 안정적인 전시장 운영과 관리가 가능하다. 또한 전시된 작품들의 정보를 수시로 검색, 조회할 수 있어 다원적인 전시회 관리가 가능하다.

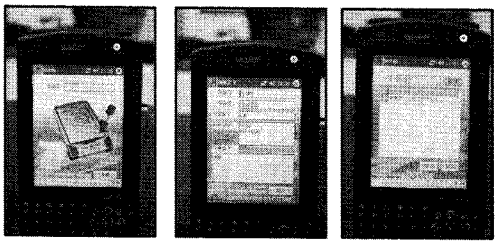

그림 11. 관리자용 모바일 프로그램
Fig. 11. The Mobile Program for Manager

V.결론 및 추후 과제

본 논문에서 개발한 유비쿼터스 컴퓨팅을 이용한 전시회장 관리 시스템은 유비쿼터스의 핵심 기술인 RFID와 기존의 사용 기술인 바코드, 그리고 IT의 중요 기술 분야인 모바일 통신 기술을 통합하여 시스템을 개발하는데 그 의의가 있다. 기존에 널리 사용되고 있는 바코드는 앞으로 유비쿼터스 환경의 핵심 기술이 되는 RFID에 의해 대체되고 있는 추세이다. 그러므로 본 논문에서 개발된 RFID 시스템을 이용한 전시회장 관리 자동화 기술과 모바일 통신 기술을 활용한 무선 패킷 통신이 통합된 전시회장 관리 시스템은 정보 산업 응용 영역 전반에 걸친 기술 파급 효과를 가져 올 수 있을 것이다. 또한 RFID를 이용한 관람객 자동식별 기술, 모바일 통신 기술, 전시회장 종합 관리를 위한 웹 시스템 통합 기술, 그리고 각 단말 기술들의 통합은 향후 지능형 공간 제어, 보안 등에 크게 활용될 수 있을 것이다.

향후에는 개발된 시스템을 보완, 발전 시켜 위치 추적에 의한 오프라인 보안, 물류 추적, 미아 방지 등을 위한 시스템을 지속적으로 연구할 예정이다.

참고문헌

[1] 경향닷컴(2008. 7. 11)http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=200807101757105&code=920100

[2] 김사혁, "RFID 도입 비용에 대한 산업 동향 분석", KISDI, 2004. 2. 16.

[3] 김종근, 김동학, 최병도, 김욱현, "U-러닝 구현 및 발전 방향", 한국멀티미디어학회지 제 8권 제 3.4호, pp.70-79, 2004.

[4] 박소희, 문병칠, "RFID를 이용한 출석관리 시스템 개발", 한국정보교육학회지 제 11권 2호, 2007.

[5] 유승화, "RFID 기술 현황 및 활용분야", 정보과학회지, 제 23권, 제 7호, pp.64-70, 2005.

[6] 정보통신부, "IT839 전략기술개발 Master Plan", 정보통신정책 제 16권, 13호, 통권 351호, 2006.

[7] Fisher, Jill A, "Indoor Positioning and Digital Management: Emerging Surveillance Regimes in Healthcare", Technological Politics and Power in Everyday Life, pp.77-88. New York: utledge, 2006.

[8] 양희중, 임준민, " RFID의 현황분석 및 발전방향에 관한 연구", Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol, 28, No. 4, pp.69-78, 2005. December.

[9] 정동호, 김정효, 지동환, 백윤주, "능동형 RFID를 이용한 RTLS의 설계 및 구현", 한국통신학회논문지, Vol 31, No. 12A, 2006.

[10] K. F. Ssu, C. H. Ou, and H. C. Jiau, "Localization with Mobile Anchor Points in", IEEE/ACM Transaction on Vehicular Technology, Vol 54, No. 3, May, 2005.

[11] Hyuntae Cho, Yunju Baek, "Design and Implementation of an Active RFID System Platform", Proceedings of the SAINTW'06(IEEE CS), Jan, 2006.

저 자 소 개

심 갑 식

1993년 8월 : 전남대학교 전산통계학과 이학박사

2004. 3. ~ 2005. 2. 미국 San Jose State University, CA 방문교수

1993. 10. ~ 2008. 현재 : 국립진주산업대학교 교양학부 교수

관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 정보보안, 인터넷 윤리

장 재 혁

2006년 2월 : 경상대학교 컴퓨터과학부 공학박사

현 재 : 진주산업대학교 교양학부 외래강사

관심분야 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 소프트웨어공학, 네트워크 보안